

AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DO SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE DE SÃO MIGUEL DOS CAMPOS/AL

Cirlean Tenório de Lima¹

Deivid Eduardo da Silva²

Fernando Henrique Ferreira de Alves Melo³

Nayara Tayrona Beltrão Malta de Padua⁴

Sandovânio Ferreira de Lima⁵

Fabiano dos Santos Brião⁶

Engenharia Ambiental



ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

A temática abordada no presente artigo tem como fundamentação desenvolver análises físico-químicas afim de contribuir para o estudo dos parâmetros comparativos com a potabilidade da água que possam garantir a sua qualidade. Diante dos dados fornecidos entre o Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, comparados com a análise realizada no Laboratório de Química Analítica do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. Estes serviram com referência aos parâmetros da Portaria N°518 do Ministério da Saúde; cujo conteúdo se evidencia a responsabilidade do Município de São Miguel dos Campos, em: sistematizar, interpretar, operacionalizar de forma eficiente a rede de abastecimento de água local. Para o controle e fiscalização cabem os órgãos ambientais e de saúde pública garantir, comunicar a população qualquer irregularidade que comprometa o consumo humano da água.

PALAVRAS-CHAVE

Análises, parâmetros comparativos, potabilidade, saúde pública.

ABSTRACT

The thematic of this article is to develop reasoning physical - chemical analysis in order to promote, contribute to the study of comparative parameters with the potability of water that can guarantee their quality locally. Given the data provided from the Water and Sewage Autonomous Service - SAAE, compared with the analysis in Analytical Chemistry Laboratory of the University Center Tiradentes - UNIT. These served with reference to the parameters of Ordinance No. 518 of the Ministry of Health; the contents of which highlights the responsibility of the City of São Miguel dos Campos, in: systematize, interpret, operate efficiently the local water supply network. For the control and supervision fit environmental agencies and public health guarantee, communicate the population any irregularity which endangers the human consumption of water.

KEYWORDS

Review. Comparative parameters. Potability. Public Health.

1 INTRODUÇÃO

A existência humana está diretamente atrelada a potencial disponibilidade e qualidade da água (SILVA, 2009). Suas características físico-químicas, bem como a capacidade de dissolução de substâncias, fazem da água solvente universal (PHILIPPI JR., 2005). A água é o constituinte inorgânico mais abundante nos seres vivos, em torno de 60% do peso dos seres humanos, 90% nas plantas, e até 98% em alguns animais aquáticos (PHILIPPI JR., 2004). O recurso está disponível nas mais variadas formas físicas, cobrindo cerca de 70% da superfície do planeta, apresenta distribuição irregular, muita vez indisponível ao homem: 96,5% dispostas nos oceanos, a água doce apresenta apenas 3% do recurso no planeta. Desse montante somente 0,006% estão disponíveis nos rios (BRAGA ET AL., 2005).

A situação crítica dos recursos hídricos reclama a atenção dos que projetam os cenários futuros de nosso planeta e propõem ações corretivas imediatas, muitas delas de cunho radical, para evitar destinos catastróficos cujas consequências já se desenham no horizonte, ao persistirem as atuais tendências e padrões de uso. Em nosso País, onde a consciência e a responsabilidade ecológica têm se imposto a duras penas, o problema não pode continuar relegado ao acaso ou merecer baixa prioridade na política pública, até mesmo para que se possam cumprir os compromissos firmados nas convenções internacionais (PLENARUIM, 2006).

Ao observar sob a ótica econômica, qualidade é invariavelmente associada ao uso de um bem ou serviço. Daí as definições de qualidade, baseadas em adequação

ao uso, satisfação do usuário etc. são derivadas. Seu uso e características físico-químicas, bem como as substâncias presentes determinam a qualidade (BRASIL, 2007c; SOARES, 2010; MANCUSO, 2003).

Ainda não se dispõem de todos os parâmetros de potabilidade constituintes da água potável. Assim quando se trata de avaliar a qualidade de uma água para consumo humano, deve-se levar em conta que não são ainda suficientemente conhecidos efeitos sobre a saúde provocados pela presença de várias substâncias químicas, especialmente, compostos orgânicos sintéticos, bem como os efeitos sinérgicos dessas substâncias (MANCUSO, 2003).

A gestão racional dos recursos hídricos garante sua proteção, conservação, valorização e monitorização. A prevenção e minimização dos riscos de poluição podem e devem ser feitas, recorrendo às melhores práticas de gestão e às técnicas, ambientalmente adequadas a conservação e manutenção dos sistemas de captação e distribuição são fundamentais para a manutenção da qualidade da água dentro dos parâmetros (PACHECO, 2001).

2 METODOLOGIA

O procedimento metodológico foi realizado em duas etapas E1 e E2 respectivamente. Na primeira etapa foi realizada a coleta da água no sistema de distribuição. Na etapa seguinte foram realizadas as análises das amostras de água da rede de distribuição hidráulica do Hospital Santa Casa de Misericórdia do Município de São Miguel dos Campos/AL; cujo material foi acondicionado por meio do kit de amostragem da Empresa ALFAKIT.

Etapa 1 (E1) – Coleta

Foi realizada a coleta no sistema de distribuição de água do Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Miguel dos Campos, no dia seis de novembro de 2014. Inicialmente a saída de água foi esterilizada com hipoclorito de sódio, posteriormente o responsável pela coleta, calçando luvas esterilizadas e máscara, coletou em um frasco, esterilizado, 500ml (quinhentos) mililitros de água. A seguir acondicionou em caixa térmica, com gelo e transportou ao laboratório para análise.

Etapa 2 (E2):

Foram executadas sete análises laboratoriais: sulfeto, ortofosfato, nitrito, nitrato, alcalinidade, ferro e amônia respectivamente. Todos os parâmetros avaliados foram analisados no Laboratório de Química Analítica do Centro Universitário Tiradentes (UNIT), Maceió-AL. A metodologia utilizada foi desenvolvida com a utilização de kits analíticos da marca ALFAKIT e os procedimentos estabelecidos conforme orientação do fabricante.

Alcalinidade total (CaCO_3 mg.L⁻¹) com espécies iônicas

Procedimento:

A amostra foi, inicialmente, transferida para a cubeta até a marca de 10 mL. Em seguida adicionada uma gota de reagente 01. A seguir verificada a cor da amostra. Caso continuasse incolor, seria anotada a Alcalinidade Parcial (AP) igual a zero (seguir para o item 6). Caso contrário, aparecendo a cor rosa. Utilizando uma seringa graduada em mililitros foi adicionado Reagente 03. E gotejado reagente na amostra, agitando a cada gota adicionada até ficar incolor.

O volume gasto nesse procedimento foi anotado como AP e adicionado uma gota do Reagente 02. Posteriormente se deu a adição de reagente até aparecer a cor “salmão” foi realizada a leitura do resultado diretamente no êmbolo da seringa e anotado como AT (Alcalinidade Total). E por fim as alcalinidades foram comparadas com a Tabela 1

Tabela 1 – tabela utilizada para a comparação de alcalinidades

| CONCENTRAÇÃO | ALCALINIDADE | | |
|---------------------------|--------------|-------------|--------------|
| | HIDRÓXIDA | CARBONATOS | BICARBONATOS |
| AP=0 | ND | ND | AT |
| AP=AT | AT | ND | ND |
| AP Menor $\frac{1}{2}$ AT | ND | 2 AP | AT – (2 AP) |
| AP = $\frac{1}{2}$ AP | ND | A AP | ND |
| AP Maior $\frac{1}{2}$ AT | 2 AP – AT | 2 (AT - AP) | ND |

*SAAE: Serviço autônomo de água e esgoto de São Miguel dos campos – AL.

VMP: Valor máximo permitido.

NR: Não realizado.

NP: Não possui.

Fonte: Dados da pesquisa.

Amônia

A amostra foi, inicialmente transferida para a cubeta até a marca de 5 mL. Posteriormente foram adicionados respectivamente três gotas dos reagentes 1, reagente 2 e reagente 3. Cada reagente foi gotejado três vezes e os recipientes fechados e agitados. Em seguida os recipientes foram reservados e aguardados dez minutos antes de comparar a cor com a cartela padrão do kit.

Resultado:

$\text{Mg L}^{-1} \text{N-NH}_3$ = Resultado lido na cartela.

Observações:

Para expressar o resultado em NH_3 , multiplicar o valor lido por 1,214 como também a toxicidade da amônia varia em função do pH, de acordo com o quadro:

Quadro 1 – quadro de variação da concentração da amônia relacionado com o pH

| pH | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 |
|-----------------|------|------|------|------|-------|-------|
| % NH_3 | 0,19 | 0,73 | 2,31 | 7,76 | 19,58 | 45,12 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Ferro II, III e Total

A amostra foi, inicialmente transferida para a cubeta até a marca de 5 mL para análise do parâmetro ferro total. Em seguida foi adicionada uma gota do reagente um e agitado. Em seguida quatro gotas do reagente dois e novamente agitado. Esperou-se cinco minutos. A seguir foram adicionadas quatro gotas do reagente três e agitou-se o recipiente. Esperou-se dez minutos e a amostra foi posicionada sobre a cartela e feita a comparação da cor.

Resultado:

$\text{mg L}^{-1} \text{Fe}$ = Resultado lido na cartela.

Procedimento Ferro III:

Proceder normalmente a técnica de ferro total, sem adicionar o **Reagente 1**.

Procedimento Ferro II:

Ferro II = Ferro Total – Ferro III

Nitrito

A amostra foi, inicialmente transferida para a cubeta até a marca de 5 mL para análise do nitrito. Em seguida foi adicionada uma medida do reagente um e agitado até dissolver. Posteriormente adicionar uma medida do reagente dois e agitar até dissolver. Em seguida foram adicionadas duas gotas do reagente três e agitado até dissolver. Posteriormente adicionaram-se duas gotas do reagente. Esperou-se quinze minutos e a amostra foi posicionada sobre a cartela e feita a comparação da cor.

Resultado:

$\text{mg L}^{-1} \text{N-NO}_2$ = Resultado lido na cartela.

Observações:

Para expressar o resultado em NO_2 , multiplicar o valor lido por 3,280.

Nitrato

A amostra foi, inicialmente transferida para a cubeta até a marca de 5 mL para análise do nitrato. Em seguida foi adicionada uma medida do reagente um e agitado

até dissolver. Posteriormente foi adicionado uma medida do reagente dois e agitado até dissolver. Em seguida foram adicionadas duas gotas do reagente três e agitado até dissolver. Esperou-se quinze minutos e a amostra foi posicionada sobre a cartela e feita a comparação da cor. Logo após verificar, fez-se o cálculo por meio da relação fornecida.

Resultado:

$\text{Mg L}^{-1} \text{N-NO}_3 = \text{Resultado lido na cartela.}$

Se a amostra conter Nitrito:

$\text{Mg L}^{-1} \text{N-NO}_3 = (\text{N-NO}_3) - (\text{N-NO}_2 \times 10)$

Na qual:

$\text{N-NO}_3 = \text{Resultado lido na cartela do Nitrito.}$

$\text{N-NO}_2 = \text{Resultado de Nitrito.}$

Fosfato (Ortofosfato)

A amostra foi, inicialmente transferida para a cubeta até a marca de 5 mL para análise do fosfato. Em seguida foram adicionadas cinco gotas do reagente um e agitado. Posteriormente foi adicionada uma medida do reagente dois e agitado. Esperou-se dez minutos e a amostra foi posicionada sobre a cartela e feita a comparação da cor.

Resultado:

$\text{mg L}^{-1} \text{PO}_4 = \text{Resultado lido na cartela.}$

Observações:

Para expressar o resultado em P_2O_5 , multiplicar o resultado lido por 1,494. Para expressar o resultado em P, multiplicar o resultado lido por 0,3263. Caso a intensidade de cor for maior do que possa ser lida na cartela, repetir a análise, utilizando 2,5 mL de amostra e 2,5 mL de água desionizada, logo em seguida adicionar os reagentes conforme a técnica e multiplicar o resultado final por 2.

Sulfeto

A amostra foi, inicialmente transferida para a cubeta até a marca de 5 mL para análise do sulfeto. Em seguida foi adicionado uma gota de Acezin e agitado. Posteriormente foi adicionado vinte gotas do reagente dois e agitado. Depois foi adicionado quatro gotas do reagente três e agitou-se. Esperou-se dez minutos e a amostra foi posicionada sobre a cartela e feita a comparação da cor.

Resultado:

$\text{Mg L}^{-1} \text{S}^{-2} = \text{Resultado lido na cartela.}$

Observações:

A coleta da amostra para analisar o sulfeto deve ser feita em fresco de vidro. A análise deve ser realizada logo após a coleta, ou no máximo 12h após a coleta, conservando a amostra com 20 gotas de Acezin cada 100 mL.

3 DADOS FORNECIDOS E RESULTADOS ENCONTRADOS

| Parâmetros | Resultados – SAAE | Resultados – Laboratório / UNIT | Normas Portaria Nº 518 – MS e NTA – 60/SP. |
|--------------|-------------------|---------------------------------|--|
| pH | 6.35 | 6.6 | 6,0 a 9,5 mg/L |
| Alcalinidade | 45 | 0.0 | NP |
| Amônia | 0.95 | 0.607 | 1,5 mg/L |
| Ferro | 0.01 | 0.0 | 0,3 |
| Nitrito | 0.0 | 0.0 | 1,0 mg/L |
| Nitrato | 3.8 | 2.50 | 10,0 mg/L |
| Fosfato | NR | 0.0 | NP |
| Sulfeto | NR | 0.0 | 0,05 mg/L |

SAAE: Serviço autônomo de água e esgoto de São Miguel dos campos – AL.

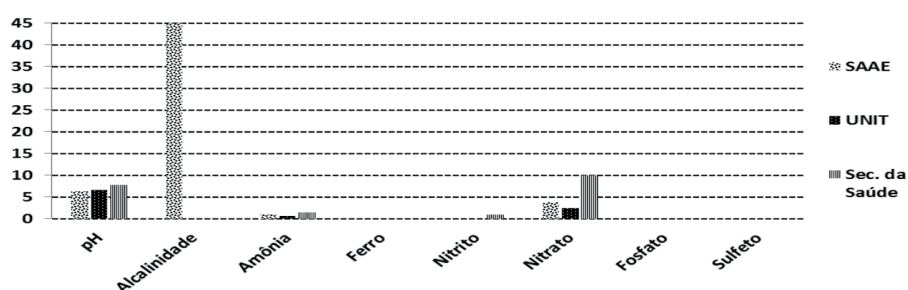
VMP: Valor máximo permitido.

NR: Não realizado.

NP: Não possui.

Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados das análises realizadas nos lab. do SAAE e UNIT, e dados das Normas Ministério da Saúde



Fonte: Dados da pesquisa.

Diante das diretrizes, entre elas, obrigações e deveres a nível municipal perante o Município de São Miguel dos Campos em Alagoas sob responsabilidade da Secretaria da Saúde, conforme Portaria nº 518 do Ministério da Saúde:

Sistematizar e interpretar os dados gerados pelo responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, assim como, pelos órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, em relação às características da água nos mananciais, sob a perspectiva da vulnerabilidade do abastecimento de água quanto aos riscos à saúde da população. (BRASIL, 2004, p. 4).

Porém, cabe aos órgãos públicos comunicarem e dar acesso às informações sobre a qualidade da água como qualquer índice de risco que possa trazer a saúde humana ou um impacto ambiental.

Além dos fatores padrões que verificam a potabilidade da água em termos físico-químicos, há também os parâmetros microbiológicos e radioativos; os mesmos aprimoram e detectam melhor irregularidade nos resultados das análises, obtendo assim um trabalho melhor argumentado pela diversidade de meios utilizados na pesquisa.

4 PERSPECTIVA

Na expectativa de validar e consolidar os resultados apresentados, essa pesquisa continuará aberta, com a finalidade de realizar um novo experimento que contemplará a coleta de 10 amostras destas apresentadas até aqui, onde por meio de métodos estatísticos realizaremos testes de hipótese para validar este trabalho e assegurar a honestidade da pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados fornecidos pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAEE) e dentro dos padrões de Potabilidade segundo a Portaria nº 518 obtivemos um resultado positivo, ao fazermos a análise em laboratório utilizando o Kit da empresa ALFAKIT, desta forma pode-se basear para saber se haveria algum índice de irregularidade. Ou seja, fora dos padrões ou parâmetros dos componentes químicos, como: Alcalinidade, Amônia, Ferro, Nitrito, Nitrato, Fosfato, Sulfeto. Assim, por meio de pesquisa e busca pode-se ver a compatibilidade dentro das exigências ao compararmos os resultados do laudo de análises do laboratório do SAAE da água que é distribuída na cidade de São Miguel dos Campos-AL, e desta mesma água distribuída foi coletada e analisada no laboratório da UNIT, após termos obtidos os resultados verificamos que estão dentro dos padrões exigidos pela portaria nº518 MS.

REFERÊNCIAS

BRAGA, B. *et al.* **Introdução a engenharia ambiental o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 518**, de 25 de março de 2004. Estabelece procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Atribuições e considerando o disposto no Art. 2º do Decreto nº 79.367, de 9 de março de 1977, da Constituição. Presidência da República.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Norma de qualidade da água para consumo humano dos deveres e das responsabilidades do nível municipal**. Sessão III. CAPÍTULO II. Portaria do MS nº 518, de 2004. Série E. Legislação de Saúde. Brasília – DF, 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Inspeção sanitária em abastecimento de água**. Brasília: Ministério da saúde, 2007. 86p.

MANCUSO, P.C.S.; SANTOS, H.F.; **Reuso de água**. Barueri, São Paulo: Manole, 2003.

PACHECO, O.R.; ANTUNES, L.P.; FERREIRA, R. Sistema de controle em tempo real da qualidade da água para consumo humano. **Revista do Detua**, v.3, n.3, janeiro 2001.

PHILIPPI Jr., A. **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, São Paulo: Manole, 2005.

PHILIPPI Jr; ROMERO, M.A.; BRUNA, G.C. **Curso de gestão ambiental**. Barueri- São Paulo: Manole, 2004.

PLENARIUM, 2006. **Os múltiplos desafios da água**. Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações. Ano III, n.3, set. 2006.

SILVA, G.V. **Simulação bidimensional da qualidade da água do lago do descoberto (DF/GO)**. 2009. Dissertação (Mestrado em engenharia mecânica) – Universidade de Brasília, 2009.

SOARES, P. *et al.* **Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu**. Rio de Janeiro-RJ: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 2000.

Data do recebimento: 22 de abril de 2016

Data de avaliação: 27 de maio de 2016

Data de aceite: 11 de julho de 2016

-
1. Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: irmaocirlean2010@hotmail.com
 2. Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: deivid_lamenha@hotmail.com
 3. Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: fnandomello@gmail.com
 4. Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: nayara_tayrona@hotmail.com
 5. Docente do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: sandovanio@msn.com
 6. Docente do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: fabianobriao@gmail.com